



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04Q 7/00		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/02401
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	13. Januar 2000 (13.01.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01909		(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, HU, ID, IL, IN, JP, KR, MX, NO, PL, RU, SK, TR, US, VN, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juni 1999 (30.06.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 29 196.5 30. Juni 1998 (30.06.98) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KUNZ, Albrecht [DE/DE]; Paul-Ehrlich-Strasse 1b, D-46397 Bocholt (DE). NASSHAN, Markus [DE/DE]; Gartenweg 27, D-46395 Bocholt (DE). JARBOT, Lutz [DE/DE]; Elbe-Strasse 9, D-46395 Bocholt (DE). LANDENBERGER, Holger [DE/DE]; Pfarrer-Beckingstrasse 36, D-46397 Bocholt (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			

(54) Title: AIR INTERFACE FOR TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS WITH CORDLESS TELECOMMUNICATIONS BETWEEN MOBILE AND/OR STATIONARY TRANSMITTING/RECEIVING DEVICES

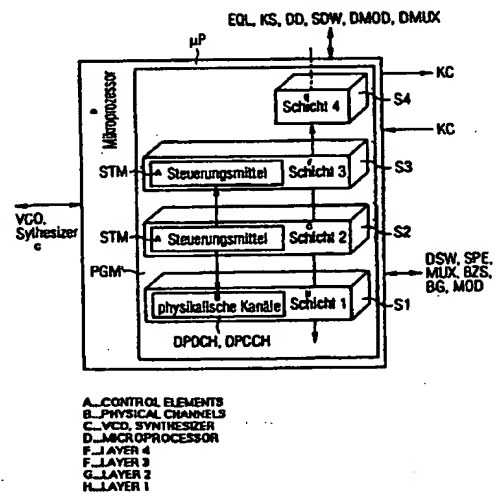
(54) Bezeichnung: LUFTSCHNITTSTELLE FÜR TELEKOMMUNIKATIONSSYSTEME MIT DRAHTLOSER TELEKOMMUNIKATION ZWISCHEN MOBILEN UND/ODER STATIONÄREN SENDE-/EMPFANGSGERÄTEN

(57) Abstract

The aim of the invention is to improve the performance of physical channels in telecommunications systems with cordless telecommunications between mobile and/or stationary transmitting/receiving devices in accordance with the channel data transmission rate, the system environment, the system usage and the distance between the transmitting/receiving devices. The performance of said physical channels is to be improved in such a way that no circuit modifications need to be made to the transmitters and/or the receivers in the transmitting/receiving devices. To this end, the invention provides for an air interface with a variable number of N_{PILOT} bits, N_{TPC}-bits and N_{TPC1} bits. The number of N_{PILOT} bits, N_{TPC}-bits and N_{TPC1} bits can be adapted or optimised, especially during an active or passive telecommunications connection between the mobile and/or stationary transmitting/receiving devices of the telecommunications system, by means of control elements, for example by appropriate "layer 2/3" signalling, for example via the DPDCH channel.

(57) Zusammenfassung

Um die Leistungsfähigkeit bzw. Die "Performance" von physikalischen Kanälen in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Send-/Empfangsgeräten in Abhängigkeit von der Kanaldatenübertragungsrate, der Systemumgebung, der Systemauslastung und der Entfernung zwischen den Send-/Empfangsgeräten so zu verbessern, daß keine schaltungstechnischen Änderungen an Sender und/oder Empfänger in den Send-/Empfangsgeräten notwendig sind, wird eine Luftschnittstelle vorgeschlagen, bei der die Anzahl von N_{PILOT}-Bits, N_{TPC}-Bits und N_{TPC1}-Bits jeweils variabel ist und bei der insbesondere während einer aktiven oder passiven Telekommunikationsverbindung zwischen den mobilen und/oder stationären Send-/Empfangsgeräten des Telekommunikationssystems die Anzahl der N_{PILOT}-Bits, N_{TPC}-Bits und N_{TPC1}-Bits jeweils durch Steuerungsmittel, z.B. durch eine geeignete "Schicht-2"- bzw. "Schicht-3"-Signalisierung ("Layer 2/3"-Signalling), die z.B. über den DPDCH-Kanal erfolgt, adaptiv änderbar bzw. optimierbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten

Telekommunikationssysteme mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten sind spezielle Nachrichtensysteme mit einer Nachrichtenübertragungsstrecke zwischen einer Nachrichtenquelle und einer Nachrichtensenke, bei denen beispielsweise Basisstationen und Mobilteile zur Nachrichtenverarbeitung und -übertragung als Sende- und Empfangsgeräte verwendet werden und bei denen

- 1) die Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung in einer bevorzugten Übertragungsrichtung (Simplex-Betrieb) oder in beiden Übertragungsrichtungen (Duplex-Betrieb) erfolgen kann,
- 2) die Nachrichtenverarbeitung vorzugsweise digital ist,
- 3) die Nachrichtenübertragung über die Fernübertragungsstrecke drahtlos auf der Basis von diversen Nachrichtenübertragungsverfahren zur Mehrfachausnutzung der Nachrichtenübertragungsstrecke FDMA (Frequency Division Multiple Access), TDMA (Time Division Multiple Access) und/oder CDMA (Code Division Multiple Access) - z.B. nach Funkstandards wie

DECT [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunication; vgl. Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16], GSM [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation telekom praxis 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24],

UMTS [Universal Mobile Telecommunication System; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 45, 1995, Heft 1, Seiten 10 bis 14 und Heft 2, Seiten 24 bis 27; P.Jung, B.Steiner: "Konzept eines CDMA-Mobilfunksystems mit gemeinsamer Detektion für die dritte Mobilfunkgeneration"; (2): Nachrichtentechnik Elektronik, Berlin 41, 1991, Heft 6, Seiten 223 bis 227 und Seite 234; P.W.Baier, P.Jung, A.Klein: "CDMA - ein günstiges Vielfachzugriffsverfahren für frequenzselektive und zeitvariante Mobilfunkkanäle"; (3): IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol. E79-A, No. 12, December 1996, Seiten 1930 bis 1937; P.W.Baier, P.Jung: "CDMA Myths and Realities Revisited"; (4): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 38 bis 47; A.Urie, M.Streeton, C.Mourot: "An Advanced TDMA Mobile Access System for UMTS"; (5): telekom praxis, 5/1995, Seiten 9 bis 14; P.W.Baier: "Spread-Spectrum-Technik und CDMA - eine ursprünglich militärische Technik erobert den zivilen Bereich"; (6): IEEE Personal Communications, February 1995, Seiten 48 bis 53; P.G.Andermo, L.M.Ewerbring: "An CDMA-Based Radio Access Design for UMTS"; (7): ITG Fachberichte 124 (1993), Berlin, Offenbach: VDE Verlag ISBN 3-8007-1965-7, Seiten 67 bis 75; Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Anwendung von CDMA in der Mobilkommunikation"; (8): telcom report 16, (1993), Heft 1, Seiten 38 bis 41; Dr. T. Ketseoglou, Siemens AG und Dr. T.Zimmermann, Siemens AG: "Effizienter Teilnehmerzugriff für die 3. Generation der Mobilkommunikation - Vielfachzugriffsverfahren CDMA macht Luftschnittstelle flexibler"; (9): Funkschau 6/98: R.Sietmann "Ringens um die UMTS-Schnittstelle", Seiten 76 bis 81] WACS oder PACS, IS-54, IS-95, PHS, PDC etc. [vgl. IEEE Communications Magazine, January 1995, Seiten 50 bis 57; D.D. Falconer et al: "Time Division Multiple Access Methods for Wireless Personal Communications"]
erfolgt.

35

"Nachricht" ist ein übergeordneter Begriff, der sowohl für den Sinngehalt (Information) als auch für die physikalische

Repräsentation (Signal) steht. Trotz des gleichen Sinngehaltes einer Nachricht - also gleicher Information - können unterschiedliche Signalformen auftreten. So kann z.B. eine einen Gegenstand betreffende Nachricht

- 5 (1) in Form eines Bildes,
(2) als gesprochenes Wort,
(3) als geschriebenes Wort,
(4) als verschlüsseltes Wort oder Bild übertragen werden.

- 10 Die Übertragungsart gemäß (1) ... (3) ist dabei normalerweise durch kontinuierliche (analoge) Signale charakterisiert, während bei der Übertragungsart gemäß (4) gewöhnlich diskontinuierliche Signale (z.B. Impulse, digitale Signale) entstehen.

- 15 Die nachfolgenden FIGUREN 1 bis 7 zeigen:

FIGUR 1 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im "Downlink",

- 20 FIGUR 2 "Drei-Ebenen-Struktur" einer WCDMA/FDD-Luftschnittstelle im "Uplink",

FIGUR 3 "Drei-Ebenen-Struktur" einer TDCDMA/TDD-Luftschnittstelle,

- 25 FIGUR 4 Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-,/Zeit-,/Codemultiplex,

- FIGUR 5 den prinzipiellen Aufbau einer als Sende-
30 /Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation,

FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau einer ebenfalls als Sende-/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation.

- 35 Im UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) gibt es z.B. gemäß der Druckschrift *Funkschau 6/98: R.Sietmann "Ringens um die UMTS-Schnittstelle"*, Seiten 76 bis 81 zwei

Teilszenarien. In einem ersten Teilszenario wird der lizen-
sierte koordinierte Mobilfunk auf einer WCDMA-Technologie
(Wideband Code Division Multiple Access) basieren und, wie
bei GSM, im FDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben,
5 während in einem zweiten Teilszenario der unlizenzierte unko-
ordinierte Mobilfunk auf einer TD-CDMA-Technologie (Time Di-
vision-Code Division Multiple Access) basieren und, wie bei
DECT, im TDD-Modus (Frequency Division Duplex) betrieben
wird.

10

Für den WCDMA/FDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunika-
tion-Systems enthält die Luftschnittstelle des Telekommunika-
tionsystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation
gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1, Tdoc SMG2 UMTS-*
15 *L1 163/98: "UTRA Physical Layer Description FDD Parts" Vers.*
0.3, 1998-05-29 jeweils mehrere physikalische Kanäle, von de-
nen ein erster physikalischer Kanal, der sogenannte Dedicated
Physical Control CHannel DPCCCH, und ein zweiter physikali-
scher Kanal, der sogenannte Dedicated Physical Data CHannel
20 DPDCH, in bezug auf eine "Drei-Ebenen-Struktur" (three-layer-
structure), bestehend aus 720 ms lange ($T_{MZR}=720$ ms) Multi-
zeitrahmen (super frame) MZR, 10 ms lange ($T_{FZR}=10$ ms) Zeit-
rahmen (radio frame) ZR und 0,625 ms lange ($T_{ZS}=0,625$ ms)
Zeitschlitz (timeslot) ZS, die in den FIGUREN 1 und 2 dar-
25 gestellt sind. Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält z.B.
72 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum
16 Zeitschlitz ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz
ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist bezüglich des ersten physikali-
schen Kanals DPCCCH als Burststruktur eine Pilot-Sequenz PS
30 mit einer Anzahl N_{PILOT} von Bits (N_{PILOT} -Bits) zur Kanalschät-
zung, eine TPC-Sequenz TPCS mit einer Anzahl N_{TPC} von Bits
(N_{TPC} -Bits) zur insbesondere schnellen Leistungsregelung
(Traffic Power Control) und eine TFCI-Sequenz TFCIS mit einer
Anzahl N_{TFCI} von Bits (N_{TFCI} -Bits) zur Transportformatangabe
35 (Traffic Format Channel Indication), die die Bitrate, die Art
des Services, die Art der Fehlerschutzcodierung, etc. anzei-
gen, sowie bezüglich des zweiten physikalischen Kanals DPDCH

eine Nutzdatensequenz NDS mit einer Anzahl N_{DATA} von Nutzdatenbits (N_{DATA} -Bits) auf. Die nachfolgende Tabelle 1 enthält die von der ARIB in der ARIB-Publikation "Specifications of Air-Interface for a 3G Mobile System", Volume 3, June 1998 in der Tabelle 3.2.2-4 spezifizierten Bitwerte für den DPDCH-Kanal und den DPCCH-Kanal mit der Bitunterteilungen N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI} bei Kanalbitraten von 64 bzw. 128 kbit/s.

Kanal-bitrate- (kbps)	Kanal-symbolrate- (ksps)	Spr eiz fak tor	Bits/Rahmen			Bits/Zeitschlitz				
							DPD CH	DPCCH		
			DPD- CH	DPC CH	To- tal			N_{TFCI}	N_{TPC}	N_{PILOT}
64	32	128	480	160	640	40	30	0	2	8
64	32	128	448	192	640	40	28	2	2	8
128	64	64	1120	160	1280	80	70	0	2	8
128	64	64	1088	192	1280	80	68	2	2	8

10

Im "Downlink" (Abwärtsrichtung der Telekommunikation; Funkverbindung von der Basisstation zur Mobilstation) des WCDMA/FDD Systems von ETSI bzw. ARIB - FIGUR 1 - werden der erste physikalische Kanal ["Dedicated Physical Control Channel (DPCCH)] und der zweite physikalische Kanal ["Dedicated Physical Data Channel (DPDCH)] zeitlich gemultiplext, während im "Uplink" (Aufwärtsrichtung der Telekommunikation; Funkverbindung von der Mobilstation zur Basisstation) - FIGUR 2 - ein I/Q-Multiplex stattfindet, bei dem der zweite physikalische Kanal DPDCH im I-Kanal und der erste physikalische Kanal DPCCH im Q-Kanal übertragen werden.

20

Für den TDCDMA/TDD-Betrieb des Universal-Mobil-Telekommunikation-Systems basiert die Luftschnittstelle des Telekommunikationssystems in Auf- und Abwärtsrichtung der Telekommunikation gemäß der Druckschrift TSG RAN WG1 (S1.21): "3rd Generation Partnership Project (3GPP)" Vers. 0.0.1, 1999-01 wiederum auf die "Drei-Ebenen-Struktur", bestehend aus den Multizeitrahmen MZR, den Zeitrahmen ZR und den Zeitschlitz ZS, für sämtliche physikalischen Kanäle, die in FIGUR 3 dargestellt ist. Der jeweilige Multizeitrahmen MZR enthält wiederum z.B. 72
10 Zeitrahmen ZR, während jeder Zeitrahmen ZR z.B. wiederum die 16 Zeitschlitz ZS1...ZS16 aufweist. Der einzelne Zeitschlitz ZS, ZS1...ZS16 (Burst) weist entweder gemäß dem ARIB-Vorschlag eine erste Zeitschlitzstruktur (Burststruktur) ZSS1, in der Reihenfolge, bestehend aus einer ersten Nutzdatensequenz NDS1 mit N_{DATA1} -Bits, der Pilot-Sequenz PS mit
15 N_{PILOT} -Bits zur Kanalschätzung, der TPC-Sequenz TPCS mit N_{TPC} -Bits zur Leistungsregelung, der TFCI-Sequenz TFCIS mit N_{TFCI} -Bits zur Transportformatangabe, einer zweiten Nutzdatensequenz NDS2 mit N_{DATA2} -Bits und einer Schutzzeitzone SZZ (guard
20 period) mit N_{GUARD} -Bits, oder gemäß dem ETSI-Vorschlag eine zweite Zeitschlitzstruktur (Burststruktur) ZSS2, in der Reihenfolge bestehend aus der ersten Nutzdatensequenz NDS1, einer ersten TFCI-Sequenz TFCIS1, einer Midamble-Sequenz MIS zur Kanalschätzung, einer zweiten TFCI-Sequenz TFCIS2, der
25 zweiten Nutzdatensequenz NDS2 und der Schutzzeitzone SZZ auf.

FIGUR 4 zeigt z.B. auf der Basis eines GSM-Funkszenarios mit z.B. zwei Funkzellen und darin angeordneten Basisstationen (Base Transceiver Station), wobei eine erste Basisstation
30 BTS1 (Sender/Empfänger) eine erste Funkzelle FZ1 und eine zweite Basisstation BTS2 (Sende-/Empfangsgerät) eine zweite Funkzelle FZ2 omnidirektional "ausleuchtet", und ausgehend von den FIGUREN 1 und 2 ein Funkszenario mit Kanal-Mehrfachausnutzung nach dem Frequenz-/Zeit-/Codemultiplex, bei dem
35 die Basisstationen BTS1, BTS2 über eine für das Funkszenario ausgelegte Luftschnittstelle mit mehreren in den Funkzellen FZ1, FZ2 befindlichen Mobilstationen MS1...MS5 (Sende-

/Empfangsgerät) durch drahtlose uni- oder bidirektionale -
Aufwärtsrichtung UL (Up Link) und/oder Abwärtsrichtung DL
(Down Link) - Telekommunikation auf entsprechende Übertra-
gungskanäle TRC (Transmission Channel) verbunden bzw. verbind-
5 bar sind. Die Basisstationen BTS1, BTS2 sind in bekannter
Weise (vgl. GSM-Telekommunikationssystem) mit einer Basissta-
tionssteuerung BSC (BaseStation Controller) verbunden, die im
Rahmen der Steuerung der Basisstationen die Frequenzverwal-
tung und Vermittlungsfunktionen übernimmt. Die Basisstations-
10 steuerung BSC ist ihrerseits über eine Mobil-Vermittlungs-
stelle MSC (Mobile Switching Center) mit dem übergeordneten
Telekommunikationsnetz, z.B. dem PSTN (Public Switched Tele-
communication Network), verbunden. Die Mobil-Vermittlungs-
stelle MSC ist die Verwaltungszentrale für das dargestellte
15 Telekommunikationssystem. Sie übernimmt die komplette Anruf-
verwaltung und mit angegliederten Registern (nicht darge-
stellt) die Authentisierung der Telekommunikationsteilnehmer
sowie die Ortsüberwachung im Netzwerk.

20 FIGUR 5 zeigt den prinzipiellen Aufbau der als Sende-
/Empfangsgerät ausgebildeten Basisstation BTS1, BTS2, während
FIGUR 6 den prinzipiellen Aufbau der ebenfalls als Sende-
/Empfangsgerät ausgebildeten Mobilstation MS1...MS5 zeigt.
Die Basisstation BTS1, BTS2 übernimmt das Senden und Empfan-
25 gen von Funknachrichten von und zur Mobilstation MS1...MS5,
während die Mobilstation MS1...MS5 das Senden und Empfangen
von Funknachrichten von und zur Basisstation BTS1, BTS2 über-
nimmt. Hierzu weist die Basisstation eine Sendeantenne SAN
und eine Empfangsantenne EAN auf, während die Mobilstation
30 MS1...MS5 eine durch eine Antennenumschaltung AU steuerbare
für das Senden und Empfangen gemeinsame Antenne ANT aufweist.
In der Aufwärtsrichtung (Empfangspfad) empfängt die Basissta-
tion BTS1, BTS2 über die Empfangsantenne EAN beispielsweise
mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-
35 /Code-Komponente von mindestens einer der Mobilstationen
MS1...MS5, während die Mobilstation MS1...MS5 in der Abwärts-
richtung (Empfangspfad) über die gemeinsame Antenne ANT bei-

spielsweise mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-Komponente von mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2 empfängt. Die Funknachricht FN besteht dabei aus einem breitbandig gespreizten Trägersignal mit einer auf-

5 modulierten aus Datensymbolen zusammengesetzten Information.

In einer Funkempfangseinrichtung FEE (Empfänger) wird das empfangene Trägersignal gefiltert und auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, die ihrerseits im weiteren abgetastet und quantisiert wird. Nach einer Analog/Digital-Wandlung wird

10 das Signal, das auf dem Funkweg durch Mehrwegeausbreitung verzerrt worden ist, einem Equalizer EQL zugeführt, der die Verzerrungen zu einem großen Teil ausgleicht (Stw.: Synchronisation).

15 Anschließend wird in einem Kanalschätzer KS versucht die Übertragungseigenschaften des Übertragungskanals TRC auf dem die Funknachricht FN übertragen worden ist, zu schätzen. Die Übertragungseigenschaften des Kanals sind dabei im Zeitbereich durch die Kanalimpulsantwort angegeben. Damit die Kanalimpulsantwort geschätzt werden kann, wird der Funknachricht FN sendeseitig (im vorliegenden Fall von der Mobilstation MS1...MS5 bzw. der Basisstation BTS1, BTS2) eine spezielle, als Trainingsinformationssequenz ausgebildete Zusatzin-

20 formation in Form einer sogenannten Midambel zugewiesen bzw. zugeordnet.

25

In einem daran anschließenden für alle empfangenen Signale gemeinsamen Datendetektor DD werden die in dem gemeinsamen

30 Signal enthaltenen einzelnen mobilstationsspezifischen Signalanteile in bekannter Weise entzerrt und separiert. Nach der Entzerrung und Separierung werden in einem Symbol-zu-Daten-Wandler SDW die bisher vorliegenden Datensymbole in binäre Daten umgewandelt. Danach wird in einem Demodulator DMOD

35 aus der Zwischenfrequenz der ursprüngliche Bitstrom gewonnen, bevor in einem Demultiplexer DMUX die einzelnen Zeitschlitz

den richtigen logischen Kanälen und damit auch den unterschiedlichen Mobilstationen zugeordnet werden.

In einem Kanal-Codec KC wird die erhaltene Bitsequenz kanalweise decodiert. Je nach Kanal werden die Bitinformationen dem Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeitschlitz zugewiesen und - im Fall der Basisstation (FIGUR 5) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten und die Sprachdaten zur Übertragung an die Basisstationssteuerung BSC gemeinsam einer für die Signalisierung und Sprachcodierung/-decodierung (Sprach-Codec) zuständigen Schnittstelle SS übergeben, während - im Fall der Mobilstation (FIGUR 6) - die Kontroll- und Signalisierungsdaten einer für die komplette Signalisierung und Steuerung der Mobilstation zuständigen, vorzugsweise als Mikroprozessor μP ausgebildeten Steuer- und Signalisiereinheit STSE und die Sprachdaten einem für die Spracheingabe und -ausgabe ausgelegten Sprach-Codec SPC übergeben werden. Der Mikroprozessor μP in enthält ein auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl.: Unterrichtsblätter - Deutsche Telekom, Jahrgang 48, 2/1995, Seiten 102 bis 111] ausgebildetes Programmmodul PGM, in dem das Luftschnittstellenprotokoll für das UMTS-Szenario abgewickelt wird. Von dem im Schichtenmodell definierten Schichten sind nur die für die Mobilstation wesentlichen ersten vier Schichten, eine erste Schicht S1, eine zweite Schicht S2, eine dritte Schicht S3 und eine vierte Schicht S4, dargestellt, wobei in der ersten Schicht S1 u.a. der DPCCH-Kanal und der DPDCH-Kanal enthalten sind.

In dem Sprach-Codec der Schnittstelle SS in der Basisstation BTS1, BTS2 werden die Sprachdaten in einem vorgegebenen Datenstrom (z.B. 64kbit/s-Strom in Netzrichtung bzw. 13kbit/s-Strom aus Netzrichtung).

In einer vorzugsweise als Mikroprozessor μP ausgebildeten Steuereinheit STE wird die komplette Steuerung der Basisstation BTS1, BTS2 durchgeführt. Der Mikroprozessor μP enthält

wieder das auf der Basis des OSI/ISO-Schichtenmodells [vgl.:
Unterrichtsblätter - Deutsche Telekom, Jahrgang 48, 2/1995,
Seiten 102 bis 111] ausgebildete Programmodul PGM, in dem das
Luftschnittstellenprotokoll für das UMTS-Szenario abgewickelt
5 wird. Von dem im Schichtenmodell definierten Schichten sind
wieder nur die für die Basisstation wesentlichen ersten vier
Schichten, die erste Schicht S1, die zweite Schicht S2, die
dritte Schicht S3 und die vierte Schicht S4, dargestellt, wo-
bei in der ersten Schicht S1 u.a. wieder der DPCCH-Kanal und
10 der DPDCH-Kanal enthalten sind.

In der Abwärtsrichtung (Sendepfad) sendet die Basisstation
BTS1, BTS2 über die Sendeantenne SAN beispielsweise minde-
stens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-/Code-
15 Komponente an mindestens eine der Mobilstationen MS1...MS5,
während die Mobilstation MS1...MS5 in der Aufwärtsrichtung
(Sendepfad) über die gemeinsame Antenne ANT beispielsweise
mindestens eine Funknachricht FN mit einer Frequenz-/Zeit-
/Code-Komponente an mindestens einer Basisstation BTS1, BTS2
20 sendet.

Der Sendepfad beginnt bei der Basisstation BTS1, BTS2 in
FIGUR 5 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von der Basisstati-
onssteuerung BSC über die Schnittstelle SS erhaltene Kon-
25 troll- und Signalisierungsdaten sowie Sprachdaten einem Kon-
troll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprachzeit-
schlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine Bitse-
quenz codiert werden.

30 Der Sendepfad beginnt bei der Mobilstation MS1...MS5 in FIGUR
6 damit, daß in dem Kanal-Codec KC von dem Sprach-Codec SPC
erhaltene Sprachdaten und von der Steuer- und Signalsierein-
heit STSE erhaltene Kontroll- und Signalisierungsdaten einem
Kontroll- und Signalisierungszeitschlitz oder einem Sprach-
35 zeitschlitz zugewiesen werden und diese kanalweise in eine
Bitsequenz codiert werden.

Die in der Basisstation BTS1, BTS2 und in der Mobilstation MS1...MS5 gewonnene Bitsequenz wird jeweils in einem Daten-
zu-Symbol-Wandler DSW in Datensymbole umgewandelt. Im An-
schluß daran werden jeweils die Datensymbole in einer Sprei-
5 zeinrichtung SPE mit einem jeweils teilnehmerindividuellen
Code gespreizt. In dem Burstgenerator BG, bestehend aus einem
Burstzusammensetzer BZS und einem Multiplexer MUX, wird da-
nach in dem Burstzusammensetzer BZS jeweils den gespreizten
Datensymbolen eine Trainingsinformationssequenz in Form einer
10 Mitambel zur Kanalschätzung hinzugefügt und im Multiplexer
MUX die auf diese Weise erhaltene Burstinformation auf den
jeweils richtigen Zeitschlitz gesetzt. Abschließend wird der
erhaltene Burst jeweils in einem Modulator MOD hochfrequent
moduliert sowie digital/analog umgewandelt, bevor das auf
15 diese Weise erhaltene Signal als Funknachricht FN über eine
Funksendeeinrichtung FSE (Sender) an der Sendeantenne SAN
bzw. der gemeinsamen Antenne ANT abgestrahlt wird.

TDD-Telekommunikationssysteme (Time Division Duplex) sind Te-
20 lekommunikationssysteme, bei denen der Übertragungszeitrah-
men, bestehend aus mehreren Zeitschlitzen, für die Ab-
wärtsübertragungsrichtung (Downlink) und die Aufwärtsübertra-
gungsrichtung (Uplink) - vorzugsweise in der Mitte - geteilt
ist.

25 Ein TDD-Telekommunikationssystem, das einen derartigen Über-
tragungszeitrahmen aufweist, ist z.B. das bekannte DECT-
System [Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecom-
munication; vgl. *Nachrichtentechnik Elektronik* 42 (1992)
30 Jan./Feb. Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger "Struktur des DECT-
Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-
Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992 und der DECT-
Publikation des DECT-Forum, Februar 1997, Seiten 1 bis 16].
Das DECT-System weist einen DECT-Übertragungszeitrahmen mit
35 einer Zeitdauer von 10 ms, bestehend aus 12 "Downlink"-
Zeitschlitzen und 12 "Uplink"-Zeitschlitzen, auf. Für eine
beliebige bidirektionale Telekommunikationsverbindung auf ei-

- ner vorgegebenen Frequenz in Abwärtsübertragungsrichtung DL (Down Link) und Aufwärtsübertragungsrichtung UL (Up Link) wird gemäß dem DECT-Standard ein freies Zeitschlitzpaar mit einem "Downlink"-Zeitschlitz und einem "Uplink"-Zeitschlitz ausgewählt, bei dem der Abstand zwischen dem "Downlink"-Zeitschlitz und dem "Uplink"-Zeitschlitz ebenfalls gemäß dem DECT-Standard die halbe Länge (5 ms) des DECT-Übertragungszeitrahmens beträgt.
- 10 FDD-Telekommunikationssysteme (Frequency Division Duplex) sind Telekommunikationssysteme, bei denen der Zeitrahmen, bestehend aus mehreren Zeitschlitzten, für die Abwärtsübertragungsrichtung (Downlink) in einem ersten Frequenzband und für die Aufwärtsübertragungsrichtung (Uplink) in einem zweiten Frequenzband übertragen wird.

Ein FDD-Telekommunikationssystem, das den Zeitrahmen auf diese Weise überträgt, ist z.B. das bekannte GSM-System [Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. *Informatik Spektrum* 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation *telekom praxis* 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24].

Die Luftschnittstelle für das GSM-System kennt eine Vielzahl von als Übertragungswegdienste (bearer services) bezeichneten logischen Kanälen, so z.B. einen AGCH-Kanal (Access Grant Channel), einen BCCH-Kanal (BroadCast CHannel, einen FACCH-Kanal (Fast Associated Control CHannel), einen PCH-Kanal (Paging CHannel), einen RACH-Kanal (Random Access CHannel) und einen TCH-Kanal (Traffic CHannel), deren jeweilige Funktion in der Luftschnittstelle z.B. in der Druckschrift *Informatik Spektrum* 14 (1991) Juni, Nr. 3, Berlin, DE; A.Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze", Seiten 137 bis 152 in Verbindung mit der Publikation te-

lekom praxis 4/1993, P.Smolka "GSM-Funkschnittstelle - Elemente und Funktionen", Seiten 17 bis 24 beschrieben ist.

Da im Rahmen des UMTS-Szenario (3. Mobilfunkgeneration bzw. IMT-2000) insbesondere der WCDMA/FDD-Betrieb und der TDCDMA/TDD-Betrieb gemeinsam zum Einsatz kommen sollen, ist eine gute Performance bzw. Leistungsfähigkeit des Telekommunikationssystems sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung, d.h. eine gute Bitfehlerrate in Abhängigkeit vom Signal-Stör-Verhältnis, wünschenswert.

Die Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung ist unter anderem abhängig von der Kanalschätzung, der schnellen Leistungsregelung und der Detektion der Format-Bits.

Die Güte der Kanalschätzung, die Funktionsfähigkeit der schnellen Leistungsregelung bzw. die Detektion der Format-Bits ist abhängig von der Anzahl N_{PILOT} , N_{TPC} und N_{TFCI} bzw. der Energie der jeweils zur Verfügung stehenden Bits.

Die Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung kann deshalb suboptimal für ein gewähltes Werte-Tripel N_{PILOT} , N_{TPC} und N_{TFCI} sein.

Ist beispielsweise die Anzahl der N_{PILOT} -Bits zu gering, dann steht der Kanalschätzung zu wenig Energie zur Verfügung. Dies verursacht eine "schlechte" Kanalschätzung bzw. eine schlechtere (höhere) Bitfehlerrate im Empfänger, d.h. es liegt eine schlechtere Performance bzw. die Leistungsfähigkeit in Abwärts- und Aufwärtsrichtung vor. Ähnliches gilt für die N_{TPC} -Bits für die schnelle Leistungsregelung und die N_{TFCI} -Bits für die Transportformatangabe.

Das optimale Werte-Tripel ist von der Kanalbitrate, der Umgebung (Stadtgebiet, ländliches Gebiet, hügeliges Gebiet, In-

House), der Entfernung der Mobilstation von der Basisstation, der Auslastung des WCDMA/FDD Systems (Anzahl der aktiven Verbindungen, Störung durch Interferenz aus benachbarten Zellen, etc.) abhängig.

5

Üblicherweise wird für eine bestimmte Kanalbitrate das Wertetripel N_{PILOT} , N_{TPC} und N_{TFCI} festgelegt und nicht variabel während einer Verbindung oder beim Übergang in eine andere Umgebung geändert.

10

Gemäß der Druckschrift *ETSI STC SMG2 UMTS-L1*, Tdoc SMG2 UMTS-L1 168/98: "Flexible Power Allocation for Downlink DPCCH Fields", June 15-17, 1998, Turin, Italy werden die Pilotbits, die Bits für die schnelle Leistungsregelung und die Formatbits im Vergleich zu den Datenbits des DPDCH mit höherer Leistung von der Basisstation gesendet. Nachteilig dabei ist, daß im Empfangsgerät die AGC bzw. der A/D-Wandler für die Datenbits des DPDCH-Kanals nicht mehr optimal ausgesteuert sind. Weiterhin ist nachteilig, daß im Sendegerät das Funkteil für einen sprungartigen Anstieg/Abfall der Sendeleistung ausgelegt sein muß. Vorteilhaft ist, daß die Anzahl der Datenbits des DPDCH-Kanals sich nicht ändert.

Aus der EP-0627827 A2 ist ein Verfahren zum Steuern der Übertragung von Informationsströmen mit variabler Rate in Funksystemen bekannt, bei dem verfügbare Bits der variabelratigen Informationsströme, die von unterschiedlichen Quellen im System herrühren und die bezogen auf die gleiche Kommunikationsverbindung auf dem gleichen Funkkanal übertragen werden, unter Berücksichtigung von mehreren Systemeigenschaften bzw. Systemparametern dynamisch allokiert werden.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, die Leistungsfähigkeit bzw. die "Performance" von physikalischen Kanälen in Telekommunikationssystemen mit drahtloser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten in Abhängigkeit von der Kanaldatenübertra-

gungsrate, der Systemumgebung, der Systemauslastung und der Entfernung zwischen den Sende-/Empfangsgeräten so zu verbessern, daß keine schaltungstechnische Änderungen an Sender und/oder Empfänger in den Sende-/Empfangsgeräten notwendig sind.

Diese Aufgabe wird jeweils durch die Merkmale des Patentanspruches 1, des Patentanspruches 2 und des Patentanspruches 3 gelöst.

10

Mit der vorliegenden Erfindung (Ansprüche 1 bis 3) wird eine Luftschnittstelle vorgeschlagen, bei der die Anzahl von N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits jeweils variabel ist und bei der insbesondere während einer aktiven oder passiven Telekommunikationsverbindung zwischen mobilen und/oder stationären Sende-/Empfangsgeräten des Telekommunikationssystems die Anzahl der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits jeweils durch Steuerungsmittel, z.B. durch eine geeignete "Schicht-2"- bzw. "Schicht-3"-Signalisierung ("Layer 2/3"-Signalling), die z.B. über den DPDCH-Kanal erfolgt, adaptiv änderbar bzw. optimierbar ist.

20

Gemäß Anspruch 1 ist die Verteilung der Daten, der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Datenmenge im DPDCH-Kanal und gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz durch Adaption an Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränderbar. Die Veränderung kann dabei auch soweit gehen, daß mindestens ein Bittyp der genannten Bits temporär (z.B. für die Dauer der entsprechenden Telekommunikationsverbindung) nicht in dem DPCCH-Kanal vertreten ist, also die Anzahl der entsprechenden Bits in dem DPCCH-Kanal gleich Null ist.

30

35

Gemäß Anspruch 2 ist die Verteilung der Daten, der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der

Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz veränderbar.

- 5 Diese Erhöhung kann gemäß Anspruch 6 in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz durch Verringerung des Spreizfaktors vergrößert wird.

- 10 Gemäß Anspruch 3 ist die Verteilung der Daten, der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits, in dem DPCCH-Kanal während der Telekommunikationsverbindung in Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz veränderbar, indem ein Teil der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits in dem DPCCH-Kanal dem DPDCH-Kanal zugeordnet
15 werden oder ein Teil der Nutzbits (Nutzdaten) in dem DPDCH-Kanal dem DPCCH-Kanal zugeordnet werden.

- Auf diese Weise ist es möglich, die Anzahl der N_{PILOT} -Bits, N_{TPC} -Bits und N_{TFCI} -Bits durch Weglassen bzw. Hinzufügen von
20 Nutzbits bzw. Nutzdaten in dem DPDCH-Kanal zu erhöhen bzw. zu verringern (zu verkleinern, zu erniedrigen).

- Den nachfolgenden Weiterbildungen der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 4 und/oder Anspruch 5 liegt die allgemeine
25 prinzipielle Überlegung zugrunde, die Tatsache bzw. den Umstand, daß gemäß der internationalen Anmeldung PCT/DE98/02894 geschätzte Kanalimpulsantworten miteinander korreliert sind, wobei der Grad der Korrelation selber mit der relativen Bewegung (langsam bzw. schnell) des mobilen Sende-/Empfangsgerätes bzw. der Mobilstation korreliert - bei einer langsamen
30 Bewegung besteht eine starke Korrelation zwischen den geschätzten Kanalimpulsantworten, während bei einer schnellen Bewegung eine schwache Korrelation zwischen den geschätzten Kanalimpulsantworten besteht - und von dem stationären
35 und/oder dem mobilen Sende-/Empfangsgerät erfaßt werden kann, auszunutzen, indem z.B. Kanalimpulsantworten vorheriger Zeit-

schlitze von dem stationären und/oder dem mobilen Sende-/Empfangsgerät geschätzt werden.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 4 bietet den Vorteil, daß - wenn ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich sehr langsam mit einer Geschwindigkeit kleiner als 3 km/h bewegt (z.B. ein Datenterminal mit Remote-Email Access) und wenn die Kanalschätzung aufgrund der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen deutlich verbessert werden kann - die Anzahl der N_{Pilot} -Bits verringert werden kann, ohne daß die Güte der Kanalschätzung merklich beeinträchtigt wird. In diesem Fall kann die Anzahl der N_{TFCI} -Bits für die Transportformatangabe und/oder der N_{TFC} -Bits für die schnelle Leistungsregelung erhöht werden. Insgesamt verbessert sich dadurch die Performance bzw. Leistungsfähigkeit des Telekommunikationssystems sowohl in Abwärtsrichtung als auch in Aufwärtsrichtung.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß Anspruch 5 bietet den Vorteil, daß - wenn unter Berücksichtigung der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich sehr schnell mit einer Geschwindigkeit größer als 150 km/h bewegt und wenn die schnelle Leistungsregelung das "Rayleigh-Fading" (schneller Schwund, im wesentlichen verursacht durch die Bewegung der Mobilstation) nicht mehr ausregeln kann und demzufolge nur noch eine Regelung des "Lognormal-Fadings" (langsamer Schwund, im wesentlichen verursacht durch Abschattungseffekte) erfolgen kann, wobei die Regelung des "Lognormal-Fadings" mit deutlich geringerer Rate der Bits für die schnelle Leistungsregelung erfolgen kann - z. B. die N_{TFC} -Bits für die schnelle Leistungsregelung nur noch in jedem zehnten Zeitschlitz gesendet werden. In den übrigen Zeitschlitzen werden die N_{TFC} -Bits für die schnelle Leistungsregelung weggelassen. Dafür werden dann zusätzliche N_{Pilot} -Bits für die Kanalschätzung und/oder N_{TFCI} -Bits für die Transportformatangabe gesendet.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß der Ansprüche 4 und 5 bietet den Vorteil, daß unter Berücksichtigung der vorstehenden allgemeinen prinzipiellen Überlegungen
5 zunächst, wenn - wie bei der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß des Anspruches 4 - ein mobiles Sende-/Empfangsgerät (eine Mobilstation) sich zuerst sehr langsam bewegt, jeweils die bei dieser Weiterbildung verwendete Anzahl der N_{Pilot} -Bits, der N_{TFCH} -Bits, der N_{TPC} -Bits verwendet
10 wird und daß dann, wenn - wie bei der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 1 gemäß des Anspruches 5 - das mobile Sende-/Empfangsgerät (die Mobilstation) beginnt sich immer schneller zu bewegen, nach Überschreiten einer vorgegebenen Geschwindigkeit, z. B. 100 km/h, jeweils die bei dieser Weiterbildung verwendete Anzahl der N_{Pilot} -Bits, der N_{TFCH} -Bits,
15 der N_{TPC} -Bits verwendet wird.

Zusätzliche vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindungen sind in den übrigen Patentansprüchen angegeben.

20

Die Erfindungen werden im Rahmen eines Ausführungsbeispiels anhand der FIGUR 7 erläutert. Es zeigt:

FIGUR 7 ausgehend von dem in den FIGUREN 5 und 6 dargestellten Mikroprozessor einen modifizierten Mikroprozessor.
25

FIGUR 7 zeigt ausgehend von dem in den FIGUREN 5 und 6 dargestellten Mikroprozessor μP einen modifizierten Mikroprozessor $\mu\text{P}'$ mit einem modifizierten Programmmodul PGM' . Die Modifikation besteht darin, daß das modifizierte Programmmodul PGM' in
30 der für die Datensicherung zuständigen zweiten Schicht S2 und in der für die Vermittlung zuständigen dritten Schicht S3 jeweils Steuerungsmittel STM enthält. Diese Steuerungsmittel STM sind derart ausgebildet und greifen in der Weise auf die
35 physikalischen Kanäle DPCCH, DPDCH in der Schicht 1 zu, daß

1. die Verteilung der N_{PILOT} -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Datenmenge in der Nutzdatensequenz NDS und gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS durch Adaption an Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränderbar ist und/oder
2. die Verteilung der N_{PILOT} -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS veränderbar ist und/oder
3. die Verteilung der N_{PILOT} -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz ZS veränderbar ist, indem ein Teil der N_{PILOT} -Bits in der Pilot-Sequenz PS, der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS dem DPDCH-Kanal zugeordnet werden oder ein Teil der N_{DATA1} -Bits, der N_{DATA2} -Bits in der Nutzsequenz NDS dem DPCCH-Kanal zugeordnet werden.

Darüber hinaus ist es möglich, daß die Steuerungsmittel STM derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle DPCCH, DPDCH in der Schicht 1 zugreifen, daß

4. die Anzahl der N_{PILOT} -Bits in der Pilot-Sequenz PS zugunsten der Anzahl der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS und/oder der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS verringert wird, wenn als eine erste Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät

MS1...MS5 mit einer kleinen Geschwindigkeit von im wesentlichen kleiner als 5 km/h bewegt und/oder

5. die Anzahl der N_{TPC} -Bits in der TPC-Sequenz TPCS zugunsten
5 der Anzahl der N_{Pilot} -Bits in der Pilot-Sequenz PS und/oder
der N_{TFCI} -Bits in der TFCI-Sequenz TFCIS verringert wird,
wenn als eine zweite Eigenschaft der Telekommunikations-
verbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät MS1...MS5
10 mit einer großen Geschwindigkeit von im wesentlichen grö-
ßer als 100 km/h bewegt.

Patentansprüche

1. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit draht-
loser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären
5 Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:
- (a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnitt-
stelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS)
einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikati-
onssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten
10 Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten phy-
sikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten
physikalischen Kanal (DPDCH),
- (b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur
Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten (N_{PILOT}), ein
15 zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Lei-
stungsregelungsdaten (N_{TPC}) und ein drittes Datenfeld zur
Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabe-
daten (N_{TFCI}) enthalten,
- (c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS)
20 mit Nutzdaten (N_{DATA} , N_{DATA1} , N_{DATA2}) enthalten,
- (d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht
(S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte
Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten je-
weils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind
25 und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH,
DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten (N_{PILOT} ,
 N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während
der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Ab-
wärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender
30 Datenmenge im Nutzdatenfeld (NDS) und gleichbleibender
Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) durch Adaption an
Eigenschaften der Telekommunikationsverbindung veränder-
bar ist.
- 35 2. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit draht-
loser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären
Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:

- (a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnitt-
stelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS)
einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikati-
onssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten
5 Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten phy-
sikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten
physikalischen Kanal (DPDCH),
- (b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur
Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten (N_{PILOT}), ein
10 zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Lei-
stungsregelungsdaten (N_{TPC}) und ein drittes Datenfeld zur
Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabe-
daten (N_{TFCI}) enthalten,
- (c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS)
15 mit Nutzdaten (N_{DATA} , N_{DATA1} , N_{DATA2}) enthalten,
- (d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht
(S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte
Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten je-
weils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind
20 und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH,
DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten (N_{PILOT} ,
 N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während
der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Ab-
wärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der
25 Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist.

3. Luftschnittstelle für Telekommunikationssysteme mit draht-
loser Telekommunikation zwischen mobilen und/oder stationären
Sende-/Empfangsgeräten mit folgenden Merkmalen:

- 30 (a) eine physikalische erste Schicht (S1) der Luftschnitt-
stelle (PGM) enthält in mindestens einem Zeitschlitz (ZS)
einer Zeitrahmenstruktur (ZR, MZR) des Telekommunikati-
onssystems für jede der ersten Schicht (S1) zugeordneten
Telekommunikationsverbindung mindestens einen ersten phy-
35 sikalischen Kanal (DPCCH) und mindestens einen zweiten
physikalischen Kanal (DPDCH),

- (b) in dem ersten Kanal (DPCCH) sind ein erstes Datenfeld zur Kanalschätzung (PS) mit Kanalschätzungsdaten (N_{PILOT}), ein zweites Datenfeld zur Leistungsregelung (TPCS) mit Leistungsregelungsdaten (N_{TPC}) und ein drittes Datenfeld zur Transportformatangabe (TFCIS) mit Transportformatangabedaten (N_{TFCI}) enthalten,
- (c) in dem zweiten Kanal (DPDCH) ist ein Nutzdatenfeld (NDS) mit Nutzdaten (N_{DATA} , N_{DATA1} , N_{DATA2}) enthalten,
- (d) eine für die Datensicherung zuständige zweite Schicht (S2) und/oder eine für die Vermittlung zuständige dritte Schicht (S3) der Luftschnittstelle (PGM) enthalten jeweils Steuerungsmittel (STM) die derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten (N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist, indem Daten (N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) dem zweiten Kanal (DPDCH) zugeordnet werden oder Daten (N_{DATA} , N_{DATA1} , N_{DATA2}) in dem Nutzdatenfeld (NDS) dem ersten Kanal (DPCCH) zugeordnet werden.

4. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Anzahl der Daten (N_{PILOT}) in dem ersten Datenfeld (PS) zugunsten der Anzahl der Daten (N_{TPC} , N_{TFCI}) in dem zweiten Datenfeld (TPCS) und/oder dem dritten Datenfeld (TFCIS) verringert wird, wenn als eine erste Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfängergerät (MS1...MS5) mit einer kleinen Geschwindigkeit von im wesentlichen kleiner als 5 km/h bewegt.

5. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß

die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Anzahl der Daten (N_{TPC}) in dem zweiten Datenfeld (TPCS) zugunsten der Anzahl der Daten (N_{PILOT} , N_{TFCI}) in dem ersten Datenfeld (PS) und/oder dem dritten Datenfeld (TFCIS) verringert wird, wenn als eine zweite Eigenschaft der Telekommunikationsverbindung sich das mobile Sende-/Empfangsgerät (MS1...MS5) mit einer großen Geschwindigkeit von im wesentlichen größer als 100 km/h bewegt.

10

6. Luftschnittstelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) bei einem auf dem Code-Division-Multiplex basierenden Telekommunikationssystem durch Verringerung des Spreizfaktors vergrößerbar ist.

15

7. Luftschnittstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationssystem im FDD- und/oder TDD-Betrieb betreibbar ist.

20

8. Luftschnittstelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Telekommunikationssystem im Breitband-Betrieb betreibbar ist.

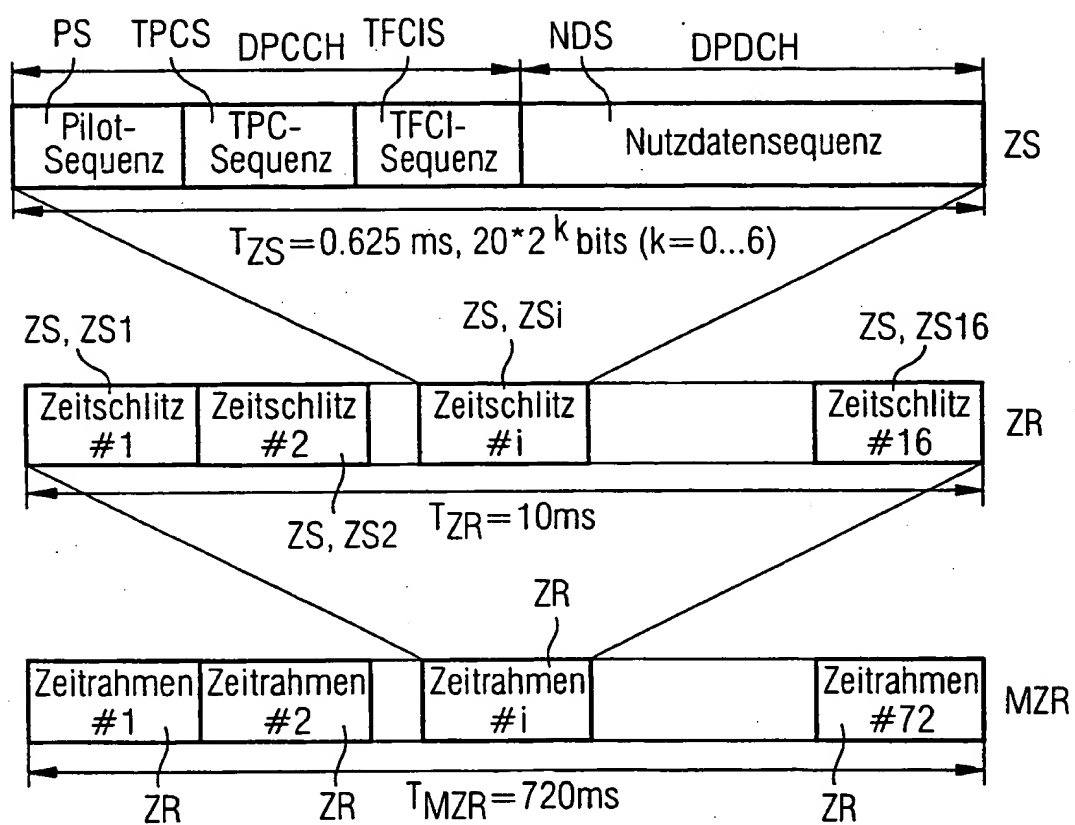
25

9. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten (N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation durch Erhöhung der Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist.

35

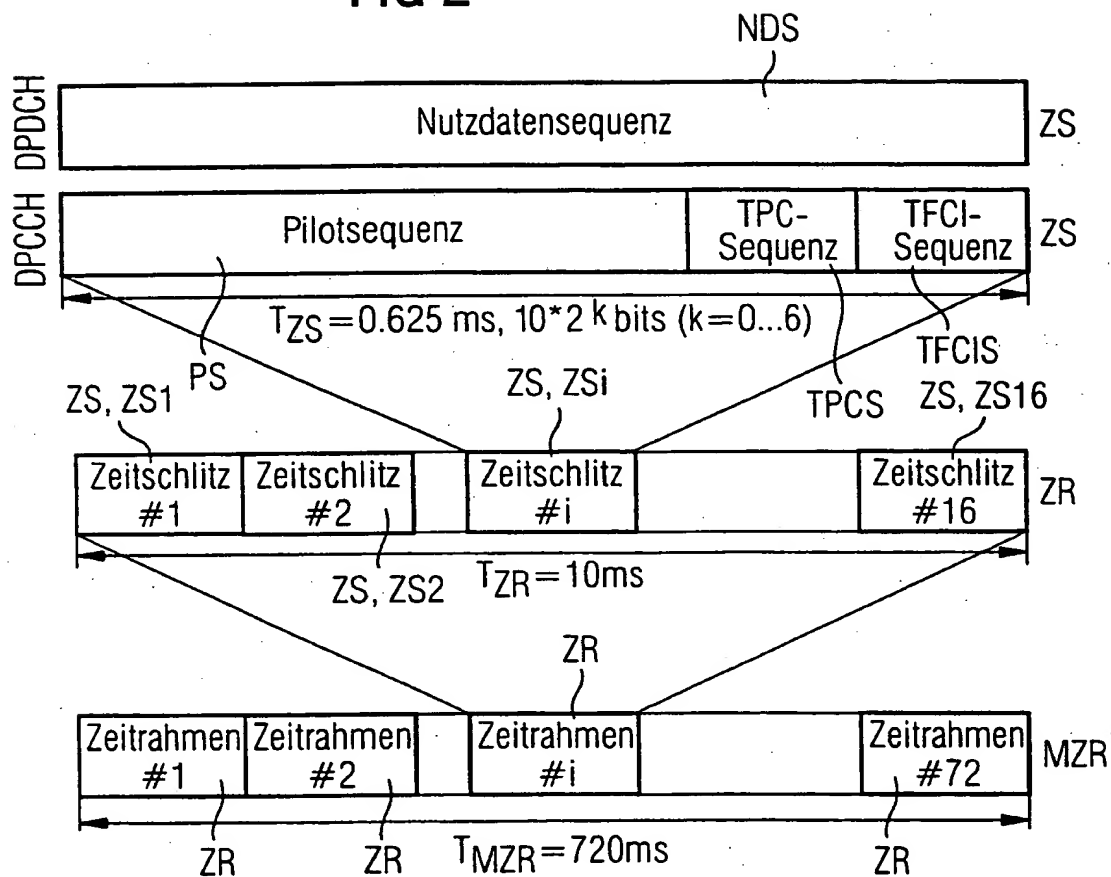
10. Luftschnittstelle nach Anspruch 1 oder nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungsmittel (STM) derart ausgebildet sind und in der Weise auf die physikalischen Kanäle (DPCCH, DPDCH) zugreifen, daß die Verteilung der Daten (N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) während der Telekommunikationsverbindung in Auf- und/oder Abwärtsrichtung der Telekommunikation bei gleichbleibender Gesamtdatenmenge pro Zeitschlitz (ZS) veränderbar ist, indem Daten (N_{PILOT} , N_{TPC} , N_{TFCI}) in den Datenfeldern (PS, TPCS, TFCIS) dem zweiten Kanal (DPDCH) zugeordnet werden oder Daten (N_{DATA} , N_{DATA1} , N_{DATA2}) in dem Nutzdatenfeld (NDS) dem ersten Kanal (DPCCH) zugeordnet werden.

FIG 1



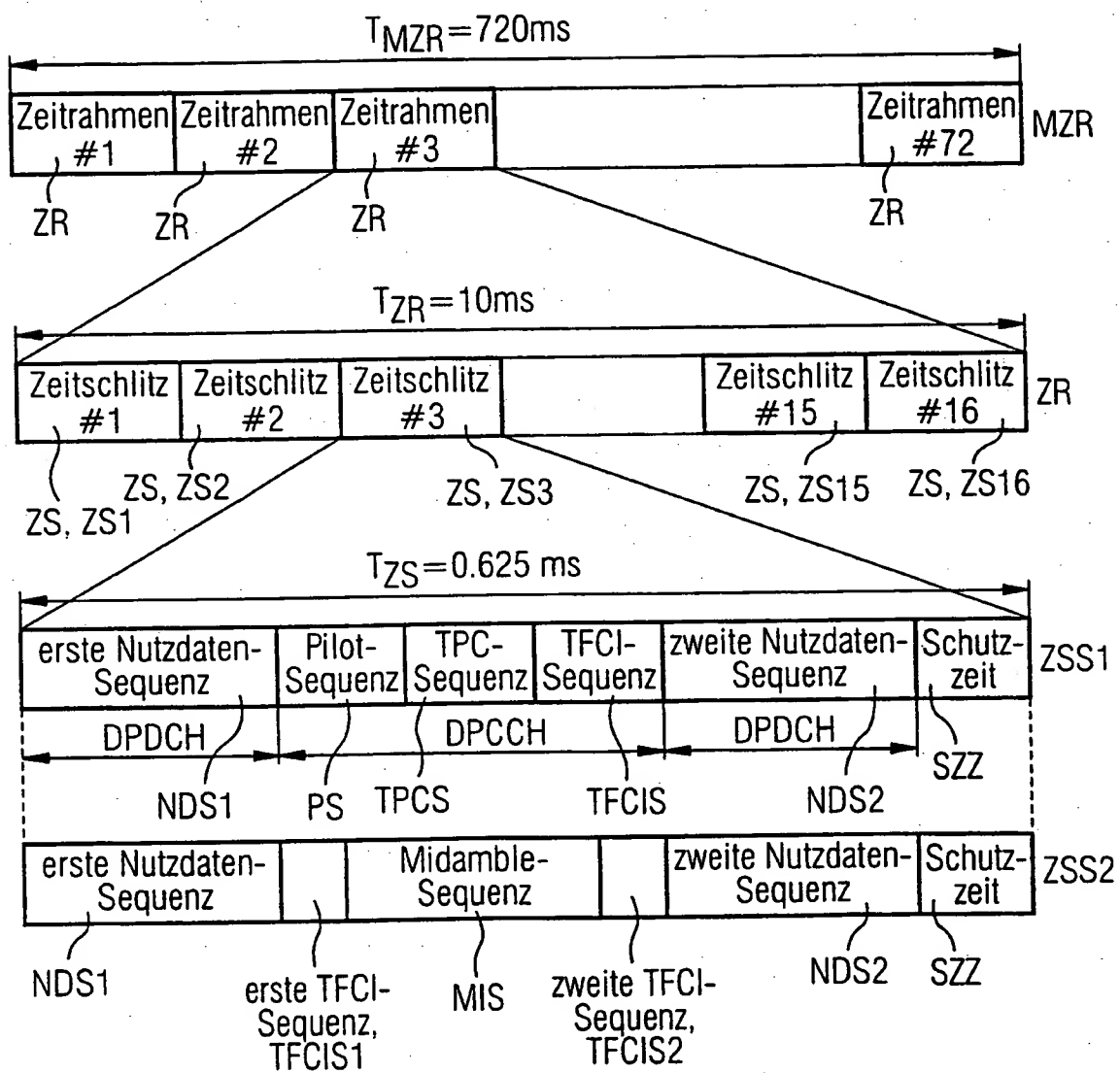
2/7

FIG 2



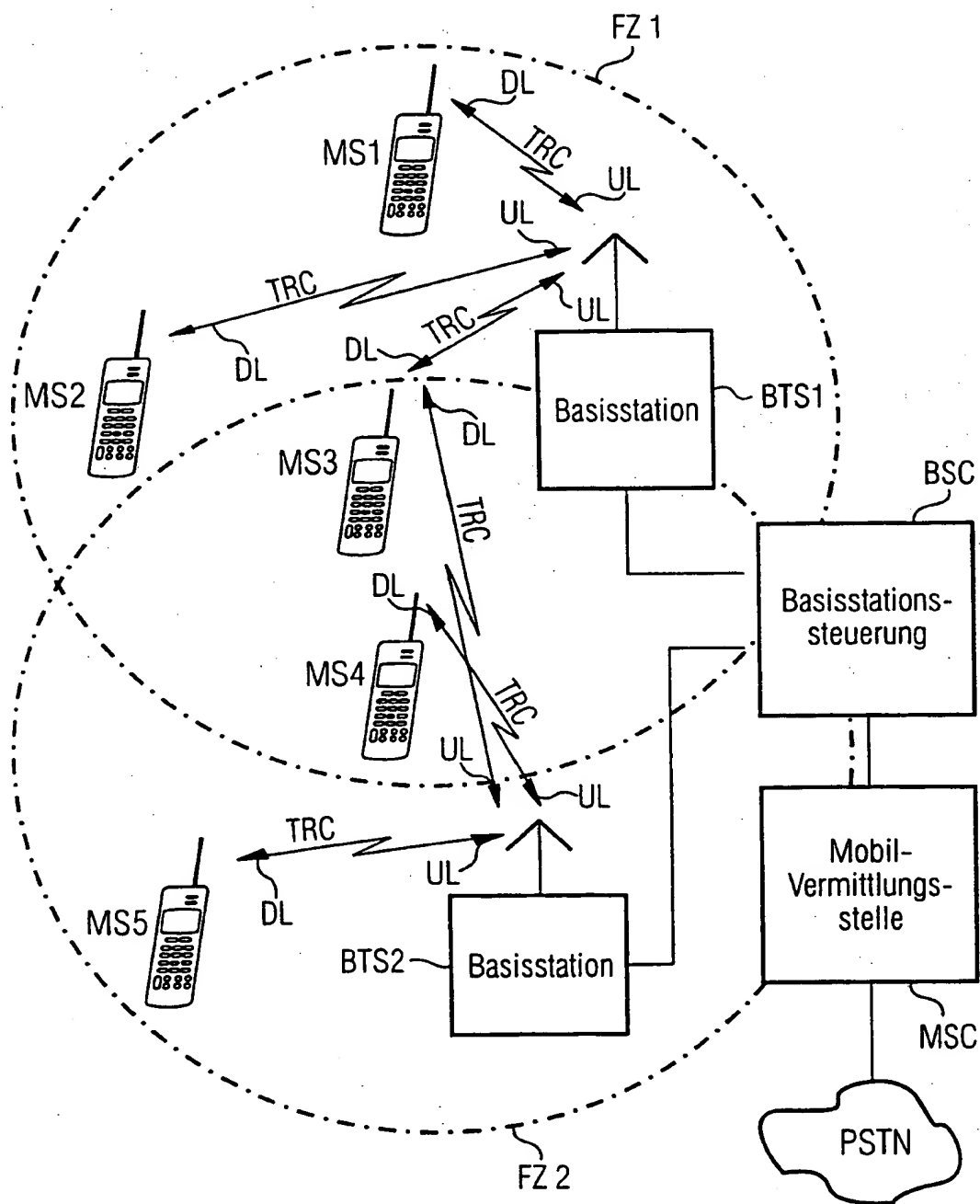
3/7

FIG 3



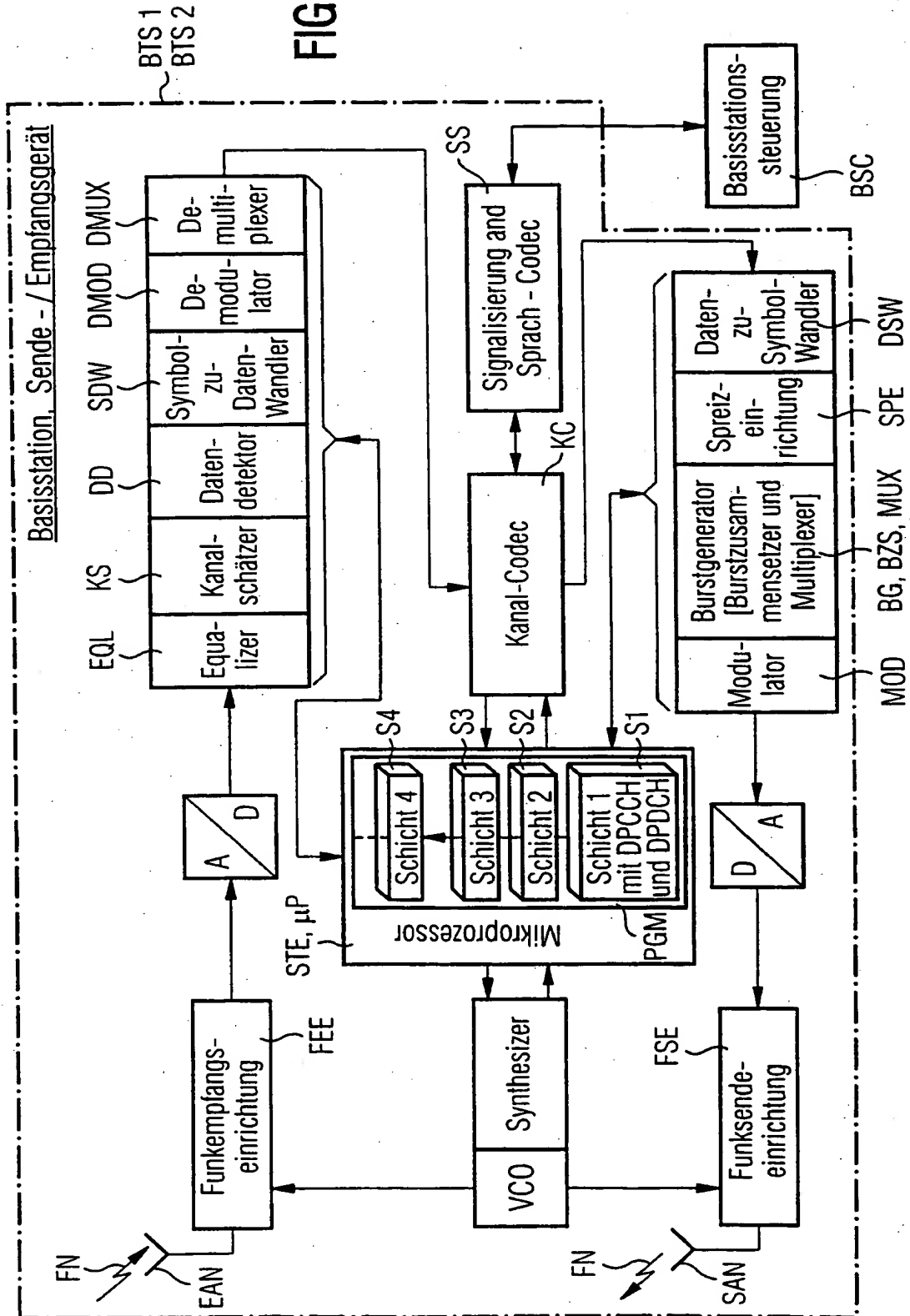
4/7

FIG 4



5/7

FIG 5



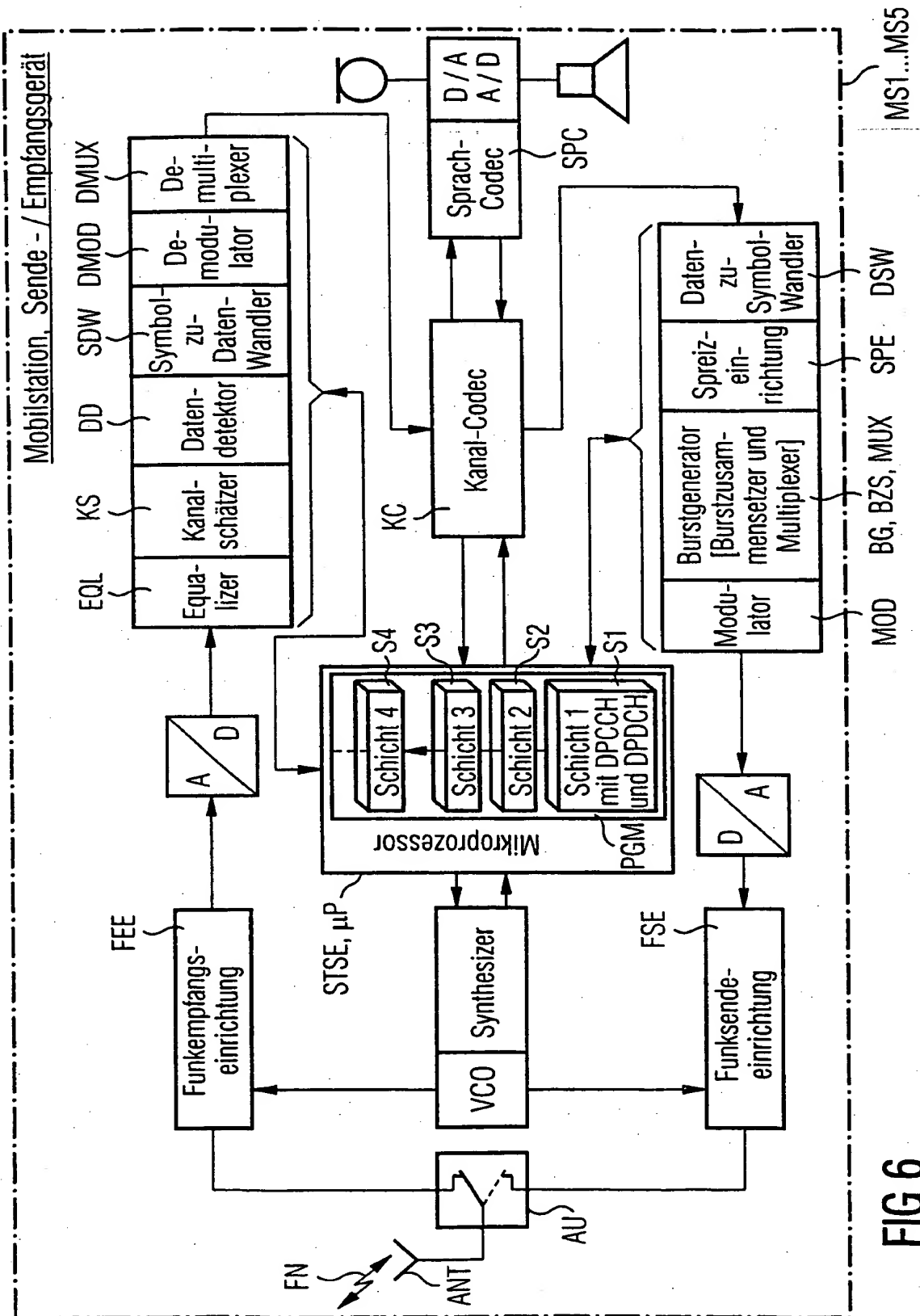


FIG 6

FIG 7

